# DE L'INFLUENCE

DU

# CLIMAT DES ANDES

DE 11° A 13° LAT. S.

# SUR LA PHTHISIE

PAR

**LE Dr ANTONIO EVARISTO D'ORNELLAS**

Ex professeur à la Faculté de médecine de Lima, ex-chirurgien de l'hôpital San Andrés.

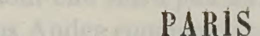
«... y esta es la gran ventaja que presenta la estructura del Perú para la conservacion de la vida humana, de abrazar en solo veinte leguas, que median del oceano á los Andes, todos los temperamentos de las diferentes zonas. »
UNANUE, *Obs. sobre el clima de Lima.* Madrid, 1815, p. 197.

---

EXTRAIT DU *JOURNAL DE THÉRAPEUTIQUE.*

---





PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Place de l'École-de-Médecine, 17.

# DE L'INFLUENCE

DU

# CLIMAT DES ANDES

DE 11° à 13° LAT. S.

# SUR LA PHTHISIE

---

Depuis quelques années, l'attention des médecins s'est portée en Europe, sur l'influence de l'altitude dans le traitement de la phthisie pulmonaire, et des travaux très-remarquables sont venus éclairer ce point important de thérapeutique. Cette question offre donc un grand intérêt, et l'actualité du sujet servira d'excuse à l'imperfection des notes qui vont suivre, notes qui d'ailleurs se bornent à une seule portion des Andes. Nous nous placerons sans doute à bien des points d'observation divers, mais tous aideront puissamment à faire apprécier la valeur de la résidence dans ces hautes montagnes et aucun ne sera étranger à leur géographie médicale.

Nous nous efforcerons d'être méthodique et concis, et nous utiliserons toutes les connaissances que nous offrent les savants qui ont visité l'Amérique, aussi bien que les notes que nous avons prises pendant notre séjour au Pérou. Nous avons exercé notre profession à Lima assez longtemps, et fait, à cette époque, une ascension aux Andes, que nous avons traversées par un des endroits les plus élevés pour aller visiter Jaujá, le refuge en toute saison de nombreux poitrinaires.

L'immense système de montagnes des Andes forme une cordillère énorme qui s'étend, sans interruption et presque sous le même méridien, du sud au nord de l'Amérique méridionale, près de sa côte occidentale dont elle suit à peu de distance les incurvations.

La cordillère des Andes commence au détroit de Magalhâes (Magellan), côtoie le Chili dans toute sa longueur, se développe dans l'intérieur de la Bolivie ainsi que sur la frontière du Pérou où elle forme deux massifs ou nœuds, se dirige ensuite vers le N.-O. et se divise en deux chaînes dans le centre du Pérou, pour constituer le

nœud de Pasco. C'est sur ce nœud que se trouve le plateau très-élevé qui nous intéresse tout particulièrement. De ce nœud la Cordillère avance vers l'Equateur, s'y élargit et s'élève immensément, puis elle continue vers le N.-E. et se bifurque dans la Nouvelle-Grenade en deux chaînes, l'une qui se perd à l'ouest, et l'autre qui se termine à Guatemala, après avoir longé l'isthme de Panama.

Ainsi donc, dans une étendue de 63 degrés de latitude, c'est-à-dire de plus de 4,000 milles géographiques, les Andes parcourent dans toute sa longueur un grand continent, et élèvent leurs cimes dans les zones tempérée et torride ; sous près d'un quart de méridien, ces montagnes grandioses sont disposées en une chaîne non interrompue et forment un lacis à mailles irrégulières où l'on trouve tantôt des vallées considérables arrosées par de grands fleuves, tantôt des plateaux énormes avec de vastes lacs, tantôt des pics éternellement couverts de neige, même dans la zone torride. Cette disposition de la Cordillère donne à ces pays une structure spéciale et une surface très-irrégulière, de sorte que les contrées occidentales de l'Amérique du Sud ont toutes des formes coniques, et se divisent tout naturellement en trois portions longitudinales : deux versants (occidental et oriental) et une crête. Cette division se répète, s'il y a deux chaînes de montagnes.

M. Léonce Angrand (*Séries conchyliologiques*, par Arthur Morelet, 3e livraison, 1863, p. 134 à 149) a donné une belle description de la climatologie des Andes au niveau de la frontière péru-bolivienne. Nous lui empruntons ce tableau explicatif, parce qu'il s'applique aussi à la région que nous étudions et qu'il traduit des dénominations que nous rencontrerons souvent.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *La Costa*. La côte ou région maritime | *La Costa Baja*, le littoral comprenant les *lomas*. | 0 à 600 mètres. | 0 à 1,500 mètres. |
| | *Las Pampas* et *la Montaña Brava* (savanes et forêts) | 0 à 600 mètres. | 0 à 1,500 mètres. |
| *La Montaña* ou région inférieure. | *Los Valles*, comprenant le pied de la cordillère | 600 à 1,500 mètres. | 0 à 1,500 mètres. |
| | *Los Valles* ou *tierras calientes* (terres chaudes) | 600 à 1,500 mètres. | 0 à 1,500 mètres. |
| *Las Quebradas* ou *Cabeceras*, les gorges ou régions des terres froides | | | 1,500 à 2,500 mèt. |
| *La Tierra fria*, ou la région des terres froides | | | 2,500 à 3,500 mèt. |
| *La Puna*, région des terres glacées où cesse toute végétation arborescente | | | 3,500 à 5,000 mèt. |
| *Los Nevados*, région des neiges perpétuelles | | | 5,000 mèt. et au delà. |

Pour notre part, nous nous bornerons dans ce travail à une section transversale des Andes, c'est-à-dire à la bande de territoire de

leur massif central, ou nœud de Pasco, comprise entre le 11° et le 13° degrés de latitude sud. C'est une région bien curieuse, car on peut constater que, dans les pays bas placés, la phthisie est très-commune, tandis que, dans les vallées et plateaux très-haut situés, c'est une maladie rare. Nous allons parcourir cette bande en allant de l'occident à l'orient ; nous verrons qu'elle embrasse deux chaînes ou cordillères, l'une occidentale et l'autre orientale, et un plateau intermédiaire, et pour mieux la connaître, nous la diviserons en trois régions principales :

1° *La Costa, région cisandine* ou côte, située sur le versant occidental de la première cordillère des Andes, depuis la mer jusqu'à 2,500 mètres au-dessus de son niveau.

2° *La Sierra* (région des montagnes), *région intra-andine* ou andine proprement dite, comprise entre les deux crêtes parallèles des deux cordillères et située à une hauteur de 2,500 à 5,000 mètres.

3° *La Montaña, région transandine*, montagne proprement dite, qui occupe le versant oriental de la cordillère orientale et s'étend à partir et au-dessous de 1,500 mètres.

Les Péruviens considèrent comme limite naturelle de la Sierra, la ligne pluvieuse qui existe seulement pour le Pérou et la Bolivie, où jamais il ne pleut sur la côte.

**Costa.** — Région cisandine ou maritime. — Côte. Depuis le niveau de l'Océan jusqu'à 2,500 mètres au-dessus. On y trouve d'abord la côte basse formée de plateaux arides (*despoblados*), parsemés de collines (*lomas*) et d'oasis (*valles*) couvertes de végétation tropicale. A mesure que l'on pénètre dans l'intérieur, on monte à des vallées fertiles (*valles*) faisant partie de gorges montagneuses (*quebradas*) coupées par des cours d'eau.

Il est important, pour se faire une idée des différents climats de cette région, de noter qu'à 1,000 mètres au-dessus de la mer la canne à sucre mûrit encore ; qu'à 1,500 mètres le bananier, le cherimolia, etc., donnent des fruits qui mûrissent aussi ; qu'à 2,500 mètres mûrit la vigne ; mais, au-dessus des altitudes respectives, point.

Sur la partie basse de ce versant des Andes, on trouve Lima, la plus riche et la plus vaste des villes de la côte occidentale de l'Amérique méridionale, et Callao, son port de mer. Nous ne nous occuperons guère de celui-ci, car ce que nous dirons de Lima lui est applicable ; nous nous bornerons à dire que Callao a un meilleur climat, étant mieux ventilé.

Lima, capitale du Pérou, située à 12°2′ lat. S. et 79°27′ long. O.

de Paris, sur le petit fleuve Rimac, dans la vallée de ce nom, ouverte seulement du côté du S.-O., à 154 mètres au-dessus du niveau de la mer, selon Rivero (*Memorias cientificas*, Bruselas, 1857, t. II, p. 37), est une ville assez considérable, à laquelle on attribue 150,000 âmes en y comprenant le port de Callao qui en est distant de huit kilomètres.

En 1859, selon Fuentes (*Estadistica de Lima*, p. 60), Lima comptait 100,341 habitants, dont plus d'un tiers étaient des étrangers. En 1860, selon Leubel (*El Peru en* 1860, p. 267 et 269), il y a eu 3,034 naissances et 3,664 morts, ce qui indiquerait que la population aurait été en décroissance si une forte immigration n'était pas venue contribuer fortement à son augmentation.

Lima est considérée comme une ville peu saine, quoique l'hygiène y soit passablement observée, parce que, presque complétement enfermée par des montagnes, elle n'est ventilée que du côté de la mer, ce qui fait que l'air y est extrêmement humide : le fer s'y oxyde très-rapidement, et le ciel est presque toujours couvert par des nuages venus de la mer. Cependant il n'y pleut pas ; on y observe en hiver une espèce de rosée que l'on appelle *garua*.

C'est qu'en effet la région cisandine de la Cordillère en grand partie, avec toute la côte basse, présente ce double phénomène qu'il n'y pleut jamais, ou presque jamais, et que la température y est beaucoup moins élevée que dans la plupart des autres contrées tropicales situées au même niveau. C'est Unanue (*Obs. sobre el clima de Lima*, p. 29 à 32) qui le premier a donné une explication presque satisfaisante de ce phénomène. M. Raimondi (*Revue de Lima*, 1862, p. 655 à 659) dans ses *Apuntes sobre la provincia litoral de Loreto*, a parfaitement développé l'explication de ce manque absolu de pluie, et nous résumerons ici ce qu'il en dit.

Il ne pleut pas sur toute la côte du Pérou, parce que la nature du sol, la chaleur et le courant des vents s'y opposent.

En effet, le sol, d'origine maritime récente, se trouve couvert d'une épaisse couche de sable ; celui-ci, étant un excellent conducteur de calorique, s'échauffe beaucoup sous l'action des rayons du soleil. Le sable ainsi échauffé empêche les vapeurs de se condenser et les fait monter dans l'atmosphère ; ces vapeurs sont alors transportées vers la crête de la Cordillère et au delà par les vents régnants, dont la direction constante (vents alisés) du S.-O. au N.-E. est presque perpendiculaire à la direction de cette portion des Andes. Les vents qui ont traversé un océan comme le Pacifique sont fort chargés

de vapeur d'eau. Les vents alisés vont donc transporter ces vapeurs sur les montagnes ; ces vapeurs, s'y condensant par l'abaissement de la température qu'elles y rencontrent, donnent lieu à des pluies abondantes qui grossissent les fleuves qui débouchent dans l'Amazone et dans l'océan Atlantique.

Quant à la *garua* ou rosée, M. Raimondi l'explique aussi très-clairement. En hiver, à Lima, la garua tient lieu de pluie et se lie aussi à la nature du sol. Le sable, meilleur conducteur de calorique que l'eau de mer, se trouve refroidi et détermine la condensation des vapeurs des premières couches de l'atmosphère, mais pas celle des vapeurs des couches plus élevées, qui sont quand même emportées par les vents alisés. C'est ainsi que s'expliquent la garua ainsi que les brouillards épais et fréquents dans la saison froide, si l'on peut appeler de ce nom l'hiver de la côte du Pérou. C'est, dit M. Raimondi avec justesse, le même phénomène qui se passe en Égypte.

Les vents sont rares à Lima, ce qui contribue à son imparfaite salubrité. L'air y est assez pur cependant, et contient 28 0/0 d'oxygène d'après Humboldt (Unanue, *loc. cit.*, p. 11).

En 1852, d'après D. José Eboli (*Gazette médicale de Lima*, 1856, n°7), la hauteur barométrique à Lima a été en moyenne de 747$^{mm}$789 = maximum 752$^{mm}$17 et minimum 744$^{mm}$12.—D'après lui également, la température moyenne de 19° 67 C = maximum 29° et minimum 11° 2 au-dessus de 0 ; — le nombre de tremblements de terre a été de 15. Lima a donc une température douce est très-agréable toute l'année, et un climat chaud et humide.

Il n'y a, à proprement parler, à Lima que deux saisons, comme pour les contrées tropicales ; mais cette ville est au sud de l'Equateur et les saisons viennent pendant les mois opposés. On peut dire que l'été commence au milieu de novembre pour finir au milieu de mai ; alors vient l'hiver ; car le printemps et l'automne des physiciens ne sont pas bien prononcés et pour se faire une idée du peu d'intensité des saisons extrêmes, nous dirons que l'hiver serait plus convenablement appelé printemps et l'été automne.

A Lima, d'une manière générale, règnent les mêmes maladies que sous la ligne équinoxiale, un peu modifiées toutefois par la bénignité du climat ; nous en indiquerons sommairement le mode de distribution suivant les saisons :

En été : janvier, février et mars, on y observe des fièvres éruptives,

des catarrhes, la coqueluche, la cholérine, la fièvre jaune (1); en automne, avril, mai et juin, les fièvres intermittentes simples et pernicieuses, sous toutes les formes et sous toutes variétés, les oreillons, la variole, la fièvre jaune ; en hiver, juillet, août et septembre, des exanthèmes, des dysenteries, la scarlatine, la pleurésie ; au printemps, octobre, novembre et décembre, la pneumonie.

Quant à la phthisie, c'est à toute époque de l'année qu'elle se développe et c'est aussi en toute saison qu'elle fait ses ravages d'une manière extraordinaire, tantôt sous la forme aiguë et subaiguë, tantôt sous la forme galopante, surtout chez l'Indien qui, descendant de la Sierra, s'établit à la côte.

Au commencement de 1863, nous avons pu observer par nous-même combien le climat de Lima favorise le développement de la phthisie pulmonaire. A cette époque un spéculateur anglais introduisit dans l'espace de quelques mois, comme colons, environ 2,000 sauvages des îles Marquises. Ces malheureux, passant ainsi tout d'un coup de l'état sauvage à la vie civilisée et ne sachant pas travailler, excitèrent par leur docilité et leur innocence la compassion de leurs patrons, et furent bien soignés à Lima. Cependant ils sont morts phthisiques, pour la majeure partie, en moins de dix-huit mois, excepté ceux qui ont eu le bonheur d'être rendus à leur patrie par les soins du gouvernement péruvien. Il en fut d'eux comme des singes dans les ménageries, à la rapidité près.

Je donné ici le tableau de la mortalité des phthisiques à Lima, d'après différents auteurs que j'indiquerai au fur et à mesure:

(1) Nous sommes obligés de ne pas laisser passer cette occasion de dire que la fièvre jaune, introduite à Callao en 1852, règne, depuis lors, sur toute la côte et à Lima à l'état sporadique; que pendant l'été et l'automne de 1854, 1856 et 1868, elle y régna sous forme épidémique avec tous ses caractères graves, vomito negro, etc., tantôt sous la forme ataxo-adynamique, tantôt sous la forme congestive, attaquant de préférence les indiens, puis les étrangers blancs, rarement les femmes, très-exceptionnellement les nègres, jamais les enfants. Ulloa (*Viaje á la America del Sul*, t. I, p. 161 y 279) prétend que la fièvre jaune fut connue pour la première fois dans l'Amérique méridionale en 1740 dans le port de Guayaquil à bord des galions du Sud. Nous pensons avec les médecins péruviens que la fièvre jaune est d'importation récente et a été introduite au Pérou au commencement de 1852 par des voyageurs venant de Panama. Nous avons voulu insister sur ce fait et assurer avec le Dr D. José Mariano Macedo (*Gazette médicale de Lima*, nº 48, année 1858) que c'est bien le typhus pétéchial, typhus maculosus de Graves, qui a régné épidémiquement sur les Andes et qui a tué tant de milliers d'Indiens, et nullement la fièvre jaune dégénérée à taches, comme on l'a prétendu à tort. D'ailleurs le typhus est commun dans les populations de la Cordillère, où il se rencontre à l'état sporadique. N'omettons pas d'annoncer ici que par bonheur pour les Péruviens le choléra morbus ne s'est jamais présenté dans leur pays.

*Mortalité de phthisiques à Lima en différentes années.*

| | HOMMES. | FEMMES. | ENFANTS. | TOTAL. |
|---|---|---|---|---|
| Année 1857, d'après M. Fuentes (*loc. cit.*, p. 54). . . . . . . . . . . . . . | 339 | 223 | » | 562 |
| Année 1860, d'après M. Leubel (*loc. cit.*, p. 248.) . . . . . . . . . . . . . | 130 | 223 | 44 | 397 |
| Année 1867, d'après M. Zapater (*Influencia del clima del valle de Jauja sobre la tisis*, p. 34). . . . . . . . . . . . | 668 | 301 | » | 969 |

*Mortalité de phthisiques à Lima, suivant l'âge, pour* 1867, *d'après M. Zapater.*

| AGES. | NOMBRE. | HOMMES. | FEMMES. |
|---|---|---|---|
| De 1 mois à 1 an. . . . . . . . . . . . . . . | 50 | 20 | 30 |
| De 1 à 15 ans. . . . . . . . . . . . . . . | 76 | 40 | 36 |
| De 15 à 21 ans. . . . . . . . . . . . . . . | 343 | 220 | 123 |
| De 21 à 50 ans. . . . . . . . . . . . . . . | 490 | 380 | 110 |
| De 50 à 80 ans. . . . . . . . . . . . . . . | 9 | 7 | 2 |
| De 80 à 92 ans. . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 1 | » |
| | 969 | 668 | 301 |

*Mortalité mensuelle de phthisiques à Lima pour* 1867, *d'après M. Zapater.*

| Mois. | Nombre. | Hommes. | Femmes. |
|---|---|---|---|
| Décembre. . . . . . . . . . . . | 79 | 44 | 35 |
| Janvier. . . . . . . . . . . . | 76 | 52 | 24 |
| Février. . . . . . . . . . . . | 58 | 40 | 18 |
| Mars. . . . . . . . . . . . | 97 | 55 | 42 |
| Avril. . . . . . . . . . . . | 121 | 82 | 39 |
| Mai. . . . . . . . . . . . | 115 | 93 | 22 |
| Juin. . . . . . . . . . . . | 75 | 50 | 25 |
| Juillet. . . . . . . . . . . . | 62 | 52 | 10 |
| Août. . . . . . . . . . . . | 60 | 43 | 17 |
| Septembre. . . . . . . . . . . . | 83 | 61 | 22 |
| Octobre. . . . . . . . . . . . | 81 | 53 | 28 |
| Novembre. . . . . . . . . . . . | 62 | 43 | 19 |
| TOTAL. . . . . . | 969 | 668 | 301 |

De ces tableaux on peut déduire deux faits : le premier c'est que la phthisie a énormément augmenté à Lima dans les derniers temps, et le deuxième que c'est à la fin de l'été et au commence-

ment de l'automne que la mortalité par cette maladie est la plus forte. Ajoutons cependant que des données statistiques aussi incomplètes, aussi imparfaites, ne peuvent nous apprendre qu'une chose, c'est que la phthisie est très-commune à Lima.

Au Pérou, les phthisiques trouvent des climats connus de tout temps comme des sanatoria excellents, et pour Lima ceux-ci sont à peu de distance. Il est vrai que dans cette capitale on recommande quelquefois, comme il nous est arrivé de le faire, un voyage par mer pour arrêter la marche progressive de la phthisie ; mais c'est à la Sierra, à des vallées situées à une hauteur fort considérable, que l'on envoie le plus souvent les malades avec la presque certitude d'un heureux résultat, quand on s'y prend au début du mal. Beaucoup de vallées des Andes sont utiles dans le traitement de la consomption, mais toutes n'ont pas à beaucoup près un si bon climat, et aucune, à coup sûr, ne mérite autant de confiance que celle de Jauja, d'ailleurs la plus connue de toutes.

Nous dirons de suite comment on se transportait à la Sierra à l'époque de notre voyage, car bientôt l'œuvre colossale du chemin de fer de la Oroya, qui couronne déjà les Andes, va relier Jauja à Lima et faciliter l'ascension. Nous tenons à dire comment ce voyage se faisait, parce que nous croyons que les hémoptoïques et tous les phthisiques en général continueront à aller à la Sierra à la manière des anciens, à moins qu'ils ne fassent de courtes journées en chemin de fer, car l'ascension lente est moins dangereuse pour eux et moins susceptible de provoquer des hémorrhagies.

La route de la Sierra va toujours en montant et mesure jusqu'à Jauja près de cinquante lieues, quoique la distance directe ne soit que de vingt et quelques. Sur cette route il y avait, de distance en distance, des populations insignifiantes et on ne trouvait de ressources que dans un certain nombre de *haciendas* (fermes). De tout temps, les gens peu malades faisaient leur voyage à dos de mulet et les malades graves dans une litière, transportant avec eux lit, vivres, etc. ; — de plus ils se faisaient accompagner par un guide et des domestiques, de sorte qu'un seul malade formait une véritable caravane. Toujours les malades voyageaient par petites étapes, c'est-à-dire à courtes journées, et mettaient en général huit jours pour arriver à Jauja.

Il nous serait impossible de décrire les surprises agréables que la nature, tantôt douce, tantôt terrifiante, mais toujours grandiose, impose à l'admiration du voyageur. Après le parcours de la vallée de Lima, entre de belles fermes grandes et bien cultivées, on arrive à Cocachacra, puis, à plusieurs lieues de distance, à *Matucanas*, vil-

lage assez haut situé, environ 2,300 mètres. Il est visité par les phthisiques à qui leur état de fortune ou la gravité de leur mal ne permet pas d'entreprendre la traversée de la première Cordillère. C'est aussi dans ce village que nous avions l'habitude de conseiller aux phthisiques de se reposer pour habituer leur respiration aux altitudes avant de monter plus haut.

La route se trouve tantôt à gauche, tantôt à droite du fleuve Rimac, qui porte beaucoup d'eau de décembre à février, c'est-à-dire en été, saison des pluies sur les Andes, et peu de juillet à septembre, hiver ou saison fraîche sur la côte. Avant la construction du chemin de fer, l'hiver permettait seul aux voyageurs de faire facilement leur pérégrination, car il fallait traverser un nombre considérable de ponts tout à fait primitifs, peu hauts et peu sûrs dans leur construction.

**Sierra.** — Région andine. Région intra-andine. Depuis 2,500 jusqu'à 5,000 mètres de hauteur au-dessus du niveau de la mer. Elle comprend des portions des deux versants et la crête de chacune des deux Cordillères, aussi bien que les plateaux et vallées qui les séparent.

On y trouve des forêts d'arbres indigènes, mais point de conifères des Alpes (qui manquent complétement pour tout le Pérou), ou bien des savanes (*pampas*) avec de beaux pâturages de Stipa-ichu, etc. ; puis, à de plus grandes hauteurs, des terres froides (*tierras frias*) ou des *punas* (terres glacées), où cesse toute végétation arborescente, et où les plantes se couvrent d'une matière résineuse qu'elles laissent transsuder et qui les protége contre l'évaporation considérable de ces altitudes. Enfin on y trouve aussi des vallées (*valles*), où le climat est fort doux et aussi agréable que le climat des bords de la Méditerranée, malgré l'altitude et le voisinage des neiges perpétuelles.

Peu après Matucanas, et toujours en montant, on arrive au village de San-Mateo, à 3,400 mètres, et à la *quebrada* de San-Mateo ; en parcourant une route que la nature a coupée sur les murs de roc de cette gorge immense, et où deux hommes ne peuvent pas marcher de front, on gagne petit à petit la hauteur de Pomacancha ; on s'élève ainsi au-dessus d'un ravin qui mesure à peu près 800 mètres de profondeur, ce qui semble peu quand on s'élève en le contemplant à sa droite. Nous avons fait cette ascension en plein jour, nous sommes descendu par une belle nuit de pleine lune, et nous ne croyons pas qu'il soit possible d'avoir ailleurs une vue si grandiose et si sublime ; une montagne en partie couverte de verdure, coupée par la nature d'une fente perpendiculaire dont les rochers les plus élevés paraissent s'effondrer sur les têtes ; les eaux du Rimac

descendant de cascade en cascade et creusant un abîme sous les pieds. C'était la seconde occasion que nous avions de voir les Andes dans toute leur terrifiante majesté; la première au détroit de Magalhães, et la seconde ici.

Une fois que l'on a gagné Pomacancha on continue à monter, mais plus doucement, jusqu'à Casapalca, point où commence la *Ceja* ou crête de la Cordillère occidentale des Andes, par des steppes ou *punas*, où des lamas broutent paisiblement l'*Ychu*.

Plus haut dans la cime de la crête, à Morococha, 4,392 mètres au-dessus de la mer d'après Herndon, ou 4,950 mètres d'après Zapater, on ne rencontre plus de végétation et on est bien heureux alors de recevoir l'hospitalité dans le magnifique établissement de minerais de cuivre et d'argent où tout le confortable de l'intérieur contraste avec la désolation du dehors. Ces régions ont une température fort variable et difficile à déterminer, qui est de + 11° le jour et de — 7° la nuit dans la saison sèche ou froide, tandis que dans la saison des pluies la température moyenne est de + 7°5 le jour et + 2°5 la nuit.

Le point où nous allons traverser la Cordillère n'est pas des plus élevés, mais il l'est assez pour nous permettre de contempler de près les montagnes à neiges perpétuelles. On souffre à ces hauteurs de la tristesse de ces interminables étendues, et l'homme se trouve bien petit en présence de cette nature grandiose.

Là il y a interruption pour plusieurs lieues de toute chose animée et dans les confins de cette région finissent à l'occident toute faune, toute flore; à l'orient commence un monde nouveau.

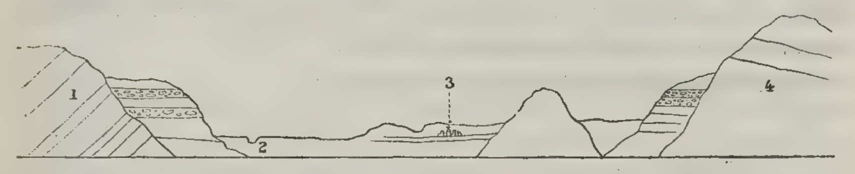
Vers l'est, à mesure que l'on pénètre plus loin entre les Andes, on distingue en effet à l'horizon des taches noires qui indiquent d'immenses et riches pâturages, de vraies *pampas*, avec abondance de bétail.

Cette crête occidentale des Andes n'est pas bien aiguë et on marche horizontalement longtemps, en courant un véritable danger, car la route est souvent effacée par la neige. Après une journée de marche, on arrive à Pachachaca, de là on descend vers le nord-ouest et l'on parvient à l'Oroya, fleuve considérable et torrent rapide, qui est la continuation du fleuve Mantaro. On traverse l'Oroya, à 3,745 mètres d'altitude, sur un pont de cordilles qui oscille et donne le vertige, à pied et en tirant son mulet. Une fois de l'autre côté on s'achemine vers le sud et un peu vers l'ouest, et après une nouvelle journée de voyage, on arrive à Jaujá. Ainsi, sans se séparer de la même parallèle de latitude, on va de Lima à son sanatorium.

Avant de parler particulièrement de la vallée de Jaujá, disons qu'ici, comme dans toute la Cordillère du Pérou, il pleut beaucoup et que les pluies alimentent de grosses rivières qui vont se déverser

dans l'océan Atlantique, de sorte que cet océan reçoit ses eaux en partie de l'océan Pacifique. Unanue (*loc. cit.*, p. 32) avait noté ce fait en observant que le puisement de ces eaux se faisait dans le Pacifique et leur transport d'une manière non interrompue par l'atmosphère jusqu'aux Andes, où elles se condensent en pluies abondantes pour alimenter de grosses rivières. Renvoyons pour les détails de ce phénomène admirable à ce que nous avons dit du manque de pluie sur la côte du Pérou.

La figure ci-dessous représente une coupe de la vallée de Jaujá vers son milieu, où elle a près de 22 kilomètres de large. Nous l'empruntons à M. Léon Crosnier (*Notice du Pérou*, dans les *Annales des Mines*, 5e série, t. II.)




No 1. Cordillère occidentale. — No 2. Rivière Mantaro. — No 3. Jaujá. — No 4. Cordillère orientale.

La vallée de Jaujá est constituée par un terrain d'alluvion placé entre les deux Cordillères à une très-grande hauteur ; elle a 255 kilomètres carrés et fut autrefois le fond d'un lac de forme elliptique ; elle mesure environ 56 kilomètres de long sur 22 de large. Comme vestige de son origine restent la lagune de Paca, des coquilles fossiles et le fleuve Mantaro (tributaire de l'Amazone), par où s'écoulent toujours les eaux qui descendent des versants environnants.

La vallée de Jaujá est fertile quoique placée à une altitude si considérable, et possède un climat tempéré, car on y cultive le blé, le maïs, l'aloès, etc. Cependant il y a des gelées en hiver qui sont dues à l'irradiation terrestre, et alors le thermomètre marque 0° sur le sol et à quelques centimètres au-dessus —2° et —3°. Enfin, n'oublions pas de dire que dans les gorges ou *quebradas* de cette région on retrouve la végétation et la température des tropiques, telles que nous les avons vues à la côte.

Jauja est une petite ville de 3,000 âmes environ, située au milieu des Andes, à 12° 40′ 14″ lat. sud et 78° 45′ 29″ long. ouest de Paris, sur un beau plateau à gauche de la rivière Mantaro ou Jaujá. Elle est la capitale de la province du même nom, qui en 1850 comptait 89,796 âmes, d'après Seoane (*Peruano*, du 1er mai 1850). La ville de Jaujá est célèbre par son climat, dont la douceur et la tonicité pendant toute l'année sont celles des pays tempérés du midi de l'Europe en hiver, car il y fait frais pendant l'été et ne fait guère froid pendant

l'hiver. Ici les maisons ne sont pas confortables, mais la nourriture est généralement assez bonne.

Nous ne sommes pas resté assez longtemps à Jaujá pour prendre des observations météorologiques ; nous les emprunterons à d'autres. D. Manuel Pardo (*Revue de Lima*, juin 1860, p. 60) s'exprime ainsi sur la température de ce sanatorium : « Une variation maxima de 7°,5 à 10° C. entre 8° 7 et 18° 7 (nous n'avons pas eu dans une année plus de 5° C. entre 10° et 15°) est celle qui constitue la variation extrême de la température de cette vallée. »

Le D[r] D. José Maria Zapater (*loc. cit.*, p. 9) confirme l'opinion que nous avons pu nous faire nous-même, du peu de variabilité de la température à Jaujá en plein hiver, pendant notre courte résidence. Il assure qu'il y a seulement une variation de 18°7 C. entre le maximum et le minimum de toute l'année.

Voici d'ailleurs le tableau qu'il a dressé :

| Mois. | Maximum. | Minimum. |
|---|---|---|
| Décembre | 12° 4 | 5° 2 |
| Janvier | 13° 3 | 6° 6 |
| Février | 14° 1 | 4° 5 |
| Mars | 12° 5 | 4° 3 |
| Avril | 13° 7 | 3° 8 |
| Mai | 12° 3 | 2° 0 |
| Juin | 10° 8 | 2° 4 |
| Juillet | 10° 0 | 5° 0 |
| Août | 10° 2 | 3° 4 |
| Septembre | 10° 8 | 0° 1 |
| Octobre | 12° 4 | 5° 3 |
| Novembre | 11° 8 | 6° 1 |

Les maxima de température s'observent généralement de 2 à 3 h. p. m. et les minima de 4 à 6 h. a. m.

A Jaujá de même que sur le plateau du Mexique (Jourdanet), il y a une énorme différence entre la température de l'air prise au soleil et prise à l'ombre, et cette différence peut aller pour Jaujá (Zapater) jusqu'à 30° et même 50° C. ; ainsi le thermomètre marquait à 2 heures de l'après-midi, à l'ombre 10° et 12° C., et au soleil 40° et 50° C. C'est là un phénomène dû au pouvoir diathermal de l'air à cette grande hauteur, ou, ce qui revient au même, dû à la fois à la pénétration facile des rayons calorifiques du soleil et à l'évaporation extraordinaire qui, à une si grande altitude, rend l'atmosphère extrêmement sèche.

Jaujá possède un climat singulièrement sec, non-seulement à cause de l'évaporation facile, mais en outre par suite de l'écoulement rapide de l'eau des pluies dû à la déclivité de son sol et à sa nature (une

couche de terre végétale de l'épaisseur d'un mètre environ sur une base calcaire). L'air y est si sec que le fer et l'acier s'oxydent difficilement ; il est de plus exempt de miasmes et très-sain. En conséquence de cette pureté de l'air, l'irradiation terrestre est extrêmement forte et produit une clarté si grande que quelquefois les étoiles sont visibles en plein midi.

L'eau potable à Jaujá ne vient pas du fleuve Mantaro, qui passe très-loin de la ville, ni de la lagune de Paca, mais d'une excellente source, la Samaritana, réunion des sources de Yacuran, suffisante pour cette petite ville, car elle donne 0,75 centimètres cubes d'eau par seconde. En voici l'analyse qualitative d'après M. Zapater (*loc. cit.*, p. 13) : bicarbonate de soude, sulfate de soude, sulfate de fer, chlorure de magnésium, chlorure de calcium, chlorure de sodium.

L'eau de la lagune de Paca est potable également, mais on s'en sert peu. En voici l'analyse qualitative, d'après le même auteur. Cette eau diffère de celle de la Samaritana en ce qu'elle manque de chlorures et abonde en iodures; ainsi on y trouve du bicarbonate de soude, du sulfate de soude, du sulfate de magnésie, du bicarbonate de chaux, de l'iodure de potassium, de l'iodure de sodium, du bromure de potassium, du sulfure de magnésium, et du sulfhydrate d'ammoniaque.

Jaujá est à 3,401 mètres (Raimondi) au-dessus du niveau de la mer, un peu plus bas que le village de la Oroya, et le baromètre de Gay-Lussac y marque 509,04 (Zapater, *loc. cit.*, p. 11). L'eau y bout à 87°2.

Les vents dominants à Jaujá sont le sud-ouest-nord-est le soir et le nord-est-sud-ouest le matin. Ces vents qui tourbillonnent dans la vallée produisent quelquefois des ouragans très-forts.

A Jaujá, il n'y a que deux saisons, été et hiver, sans saisons intermédiaires. Les habitants appellent à tort hiver, l'époque des pluies : septembre, octobre, novembre, décembre, janvier et février, qui est cependant la saison la plus chaude de l'année, correspondant à l'été de la côte; ils appellent au contraire été, la saison sèche : mars, avril, mai, juin, juillet et août, quoiqu'elle soit la plus froide et qu'il gèle alors quelquefois un peu. C'est dans les mois de janvier et février que les éclairs et la foudre se présentent avec le plus d'intensité, et c'est dans les mois de juillet et d'août que les vents soufflent avec plus de violence. Il faut remarquer qu'à Jaujá le climat n'est pas extrêmement régulier nonobstant la latitude, mais disons aussi que cette petite irrégularité est insignifiante ; pendant notre visite dans cette ville, en juillet (hiver), il faisait très-beau et très-doux.

M. Zapater a fait là des études très-consciencieuses sur l'ozone. A

Jaujá, il y a très-peu d'ozone et c'est encore là un avantage pour les phthisiques, dont la sensibilité exquise est gravement influencée par les tempêtes et surtout par l'oxygène électrisé.

Vers le sud-est et pas loin de Jaujá se trouve le couvent d'*Ocopa*, célèbre par ses dangereuses missions et par les secours médicaux qu'on y dispense aux populations voisines ; c'est un beau climat également. Un peu plus loin, à moitié chemin de Huancayo, est un village connu par sa salubrité, quoique très-petit, c'est *Concepcion;* à peu de distance se trouve un autre village très-sain, c'est *Mito*. Enfin il y a dans toute cette province plusieurs autres endroits jouissant d'un excellent climat et qu'il nous paraît superflu de signaler; nous dirons seulement deux mots de :

Huancayo, à une hauteur de 3,298 mètres (Raimondi) et à 56 kilomètres au sud-ouest de Jaujá, est une ville plus grande et plus importante que sa voisine, mais moins utile dans le traitement de la phthisie. Le thermomètre y marque maximum + 15° C. et minimum — 2° C. (Zapater). Généralement le climat de Huancayo est considéré comme occupant une place intermédiaire entre celui de Jaujá et celui de Tarma, aussi bien sous le rapport de la température, de l'ozonométrie (Zapater) que de l'hygrométrie, car il y a une abondante végétation tout autour.

Tarma, située à 7 lieues au nord-ouest de Jaujá, dans une direction tout opposée à celle de Huancayo, à 11° 40′ 3″ lat. sud et 78° long. ouest de Paris, est une petite ville, aujourd'hui beaucoup moins fréquentée par les phthisiques, car elle leur est moins favorable que les précédentes. Voici un tableau de sa température d'après M. Zapater (*loc. cit.*, p. 24).

| Mois. | Maximum. | Minimum. |
|---|---|---|
| Décembre | 14° 2 | 7° 2 |
| Janvier | 15° 8 | 7° 6 |
| Février | 18° 1 | 7° 9 |
| Mars | 14° 3 | 5° 7 |
| Avril | 13° 9 | 5° 0 |
| Mai | 13° 1 | 4° 8 |
| Juin | 12° 3 | 3° 4 |
| Juillet | 11° 8 | 0° 0 |
| Août | 11° 9 | 0° 1 |
| Septembre | 12° 3 | 2° 4 |
| Octobre | 12° 8 | 1° 0 |
| Novembre | 13° 8 | 4° 5 |

Ainsi, à Tarma, la température oscille entre + 18°1C maximum et 0° minimum. Aussi la température est plus élevée à Tarma qu'à Huancayo, et encore plus qu'à Jaujá.

Tarma est à 3,086 mètres (Rivero) au-dessus du niveau de la mer et située, non dans la grande vallée de Jaujá, qui est large et ouverte, mais un peu plus loin, dans une petite vallée étroite et moins bien ventilée. A cause de cette situation et de la grande abondance de végétation, l'air y est humide, très-ozononisé (Zapater), et un peu plus chaud. En résumé, Tarma présente un climat aussi variable que les autres villes situées entre les Andes, et le vent régnant est de S.-O. à N.-E. le soir, et l'inverse le matin.

Il est important d'observer, avant d'étudier la physiologie et la pathologie de la vallée de Jaujá, que l'indigène de la sierra, indien ou non, a la face rouge, la démarche agile, les poumons amples, plus que ne le comporte sa taille, et qu'il est généralement un peu anémique, moins peut-être que l'habitant de la côte. Il est aussi nécessaire d'avertir que, pour l'étranger allant de la côte dans la sierra, l'acclimatement est aussi difficile que celui de l'indigène de la sierra sur la côte.

Pour l'étranger qui fait une ascension rapide à la sierra, le mal de montagne, *zoroche*, est presque inévitable, surtout en traversant les cimes de la Cordillère : mal de tête, vertige, syncope même, avec accélération de la circulation et de la respiration, quelquefois des épistaxis, rarement d'autres hémorrhagies. Si l'ascension se fait lentement, on en souffre moins, et si elle se répète souvent, pas du tout, car alors on devient acclimaté à la sierra. Pour notre part, nous avons souffert du zoroche pendant notre ascension et justement à la veille même de traverser la crête de la Cordillère occidentale. Déjà, toute l'après-midi, nous nous étions senti fatigué et sans appétence, et au moment de quitter notre monture pour prendre le repos de la nuit, nous avons éprouvé une syncope assez forte qui, Dieu merci, n'eut pas de suites et ne nous a pas empêché de continuer notre ascension le lendemain matin.

Les maladies qui règnent dans la vallée de Jaujá, comme pour toute la sierra en général, sont celles des climats tempérés, un peu modifiées par l'altitude. Ce sont le plus fréquemment les maladies *à frigore*, principalement les catarrhes, la pharyngite, la pleuro-pneumonie, et la pleurésie ou pneumonie seules. Ces deux dernières, comme en général toutes les maladies inflammatoires, affectent dès le début une forme adynamique très-prononcée, ce qui en modifie puissamment le traitement. L'asthme essentiel n'est pas une maladie de la sierra, mais bien l'emphysème pulmonaire ; l'asthme se trouve admirablement de ce climat. Les maladies du cerveau et de la moelle, par hémorrhagie, sont assez communes. Le typhus est assez fréquent, et quoiqu'il ne se soit pas montré sous forme épidémique

dans cette parallèle de latitude, sur d'autres points de la Cordillère il a été un fléau bien terrible ; quant à la fièvre jaune, elle n'a jamais dépassé les limites de la côte. La dyssenterie est une maladie peu fréquente à la sierra, et les personnes qui en souffrent sous la forme chronique trouvent à Jaujá une guérison sûre ; l'eau de la Samaritana n'est pas étrangère à cette cure. Enfin n'oublions pas de dire que le goître n'est pas une maladie fréquente dans ces régions, et que le crétinisme n'y existe pas du tout.

Mais ce qui nous intéresse surtout est l'influence du climat des Andes sur la phthisie pulmonaire; voyons donc quels changements éprouve la respiration sous ces grandes altitudes. Déjà Tschudi a mis hors de doute que la respiration, de même que le pouls, s'accélère dans la région des Punas, de 3,344 mètres (12,000 pieds espagnols) à 3,612 mètres (13,000 pieds) au-dessus de la mer (Conrad Mayer Arhens, *Die Bergkrankheit*, Leipzig, 1854, p. 2, 106 et 107). Ce fait est, quant à nous, parfaitement acquis à la science, et nous avons pu, par nous-même, le vérifier chez les nombreux malades que nous avons examinés à Jaujá, aussi bien que sur des personnes bien portantes.

Étudions attentivement une analyse comparative de la respiration à Lima et à Jaujá, faite par le $\mathrm{D^r}$ Zapater (*loc. cit.*, p. 31 et 32), qui confirme pleinement les données ci-dessus.

A Lima, sous une pression barométrique de $0{,}750^{\text{mm}}$, on respire 16 fois par minute; le litre d'air pèse $1^{\text{gr}}28$ et contient $0{,}295^{\text{mgr}}$ d'oxygène. A Jaujá, sous une pression barométrique de $0{,}509^{\text{mm}}$, on respire 18 fois par minute ; le litre d'air pèse $0{,}806^{\text{mgr}}$ et contient $0{,}192^{\text{mgr}}$ d'oxygène ; un peu plus de la moitié. En calculant un demi-litre d'air par respiration on a le résultat suivant :

Quantité d'air respiré en une heure à Lima 480 litres, à Jaujá 540 litres.

Quantité d'oxygène respiré en une heure à Lima $141^{\text{gr}}600$, à Jaujá, $103^{\text{gr}}680$.

Il en faut conclure qu'à Jauja, quoiqu'on respire plus d'air parce qu'on en introduit plus souvent dans ses poumons la même quantité, on respire $37^{\text{gr}}920$ d'oxygène par heure de moins qu'à Lima, soit $910^{\text{gr}}920$ dans vingt-quatre heures, ou $332{,}406^{\text{gr}}720$ dans une année de 365 1/4 jours.

On voit donc que le nouvel arrivant dans la vallée de Jaujá est soumis immédiatement à une diète d'oxygène assez considérable. Il est évident que ses poumons se dilatent plus souvent, que l'endosmose est plus active ; mais aussi, malgré tout cela, il y a moins de carbone de brûlé, la moitié moins qu'à Lima. Même fait s'est

présenté dans la comparaison faite entre Mexico et Paris par M. Léon Coindet (H. C. Lombard, *les Climats des montagnes*, Genève, 1873, p. 51 et 52.)

Je n'ai pas encore expressément parlé de la phthisie pulmonaire à Jaujá, parce que je désire m'y appesantir, puisque c'est principalement dans ces régions que cette maladie arrête sa marche et guérit souvent. C'est pour cela que, depuis 1861, le gouvernement péruvien a fondé un hospice militaire à Jauja, où sont reçus 50 soldats atteints de phthisie, la plupart des Indiens attaqués dans la côte. En outre, on peut dire qu'il y a généralement à Jaujà deux centaines de malades civils phthisiques à divers degrés, venant se soumettre à ce climat.

Pendant notre court séjour à Jaujá, nous avons pu très-bien constater *de visu* l'influence de ce climat sur environ quatre-vingts phthisiques, et d'après leur témoignage aucun n'avait eu qu'à se louer d'y être allé chercher une amélioration. Malgré tout l'optimisme qui est propre aux malades affectés de consomption, nous avons pu nous convaincre d'un mieux évident, aussi bien pour l'état local que pour l'état général, chez tous ceux que nous avions soignés à Lima.

Tous étaient améliorés, quelques-uns n'avaient plus eu la moindre hémoptysie, d'autres toussaient beaucoup moins et la majeure partie n'avait plus de fièvre le soir. Tous étaient plus contents, se sentaient plus forts et mangeaient beaucoup mieux. Il faut avertir que tous étaient presque exclusivement soumis à l'influence du climat et enfin tous sortaient journellement, quoique nous nous trouvions en plein hiver (juillet), et même que quelques malades, et parmi eux des porteurs de cavernes pulmonaires, sortaient impunément le soir jusqu'à minuit.

On consultera avec fruit le tableau suivant dressé par M. Zapater; nous regrettons de ne pas pouvoir le répéter pour un plus grand nombre d'années, tout en espérant que notre confrère, si instruit et si actif, continuera à poursuivre ses remarquables travaux.

*Mortalité de phthisiques à Jaujá pendant l'année* 1870.

| | |
|---|---|
| Sont venus de la côte. . . . . . . . . . . . . . . . . | 208 |
| Phthisiques de l'endroit qui n'en sont jamais sortis. . | 22 |
| TOTAL de l'année. . . . . | 230 |
| Sont retournés guéris. . . . . . . . . . . . . . . . . | 20 |
| — malades. . . . . . . . . . . . . . . | 34 |
| TOTAL. . . . . . | 54 |

| | |
|---|---|
| Sont morts de la côte. . . . . . . . . . . . . . . . | 23 |
| — de la sierra. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 |
| TOTAL. . . . . . | 31 |
| Existent maintenant de la côte. . . . . . . . . . . . | 131 |
| — de la sierra. . . . . . . . . . . . | 14 |
| TOTAL. . . . . . | 145 |
| 145, à savoir : dans la $1^{re}$ période. . . . . . . . . . | 46 |
| $2^{e}$ période. . . . . . . . . | 83 |
| $3^{e}$ période. . . . . . . . . | 16 |
| | 145 |
| Femmes. . . . . . . . . . . . . . . . . | 39 |
| Hommes. . . . . . . . . . . . . . . . | 106 |
| | 145 |

M. Zapater compare cette statistique avec d'autres, faites pour Lima pour les années 1857 et 1867, et il en tire les conclusions suivantes dont nous lui laissons la responsabilité :

1° Que la mortalité a augmenté à Lima en dix ans de 3 1/4 pour 100 ;

2° Calculant en 23 0/0 le nombre de phthisiques de Lima et le nombre d'habitants en 150,000, il y existerait 3,450 malades de phthisie pulmonaire ;

3° Le nombre des malades qui viennent à Jaujá est de 208, soit le 6 0/0 ;

4° La mortalité annuelle à Jaujá est de 10 $^1/_4$ 0/0 ;

5° La mortalité à Lima est de 26 $^1/_2$ 0/0 ;

6° La mortalité à Jaujá présente un chiffre très-élevé ; mais il est bon de se souvenir que ceux qui viennent dans cette ville le font dans une période très-avancée de la maladie ;

7° Cependant la mortalité est à Jaujá la moitié moindre qu'à Lima ;

8° Les mois de plus grande mortalité à Lima sont mars, avril et mai, c'est-à-dire ceux pendant lesquels on ne peut pas aller à la *Sierra.*

Nous accueillons favorablement tous les chiffres du travail de M. Zapater, ainsi que les conclusions sous les n$^{os}$ 3, 4 et 6. Quant aux autres conclusions, nous craignons qu'on n'ait pas assez tenu compte des causes d'erreur qui auront pu se glisser dans une statistique faite pour des années qui ne sont pas les mêmes pour les deux villes (Lima et Jaujá). D'ailleurs cette statistique s'appuie sur des documents insuffisamment nombreux ce qui est bien important à noter. Ainsi nous devons avertir que le récensement de la population de

Lima n'avait pas été fait depuis longtemps à l'époque de la publication de ce mémoire; que le nombre de phthisiques n'était pas connu à Lima d'une manière exacte pour chaque année et que la mortalité des phthisiques n'y est pas la même tous les ans; ainsi, pour 1860, Leubel (*loc. cit.*, p. 248) donne un chiffre bien inférieur à celui qui a servi de moyenne. Nous reconnaissons cependant tout le mérite du travail de M. Zapater. C'est d'ailleurs le premier mémoire qui ait été écrit sur cette intéressante vallée de Jaujá sous le rapport climatologique et médical.

Nous venons d'analyser la climatologie de Jaujá et la statistique des phthisiques qui s'y rendent; nous aurions voulu, maintenant, nous arrêter un instant sur la nature de la phthisie et sur les moyens dont nous disposons pour la combattre, mais cela nous éloignerait de notre sujet. Nous ne pouvons cependant pas nous dispenser de parler du traitement de cette maladie par le changement de climat, qui est le meilleur remède que nous connaissions, s'il est judicieusement employé.

Le Dr W. H. Walshe l'appelle avec raison *pabulum vitæ* et va même jusqu'à assurer (*Diseases of the Lungs*, London, 1871, p. 588) « qu'un changement modérément fréquent d'un lieu à un autre est plus efficace thérapeutiquement que la résidence prolongée dans un même endroit, quoique les caractères climatologiques de celui-ci soient très-salutaires.» Or, puisqu'il est parfaitement démontré aujourd'hui que le point capital de tout traitement efficace de la phthisie est dans le changement de climat, c'est-à-dire dans le placement des gens atteints de consomption sous des conditions atmosphériques favorables, il faut établir quelles sont ces conditions, de quels agents elles dépendent, et dans quels pays elles se trouvent.

L'art travaille depuis quelque temps à cette œuvre : il cherche d'abord les pays où la phthisie est rare et y fait vivre des malades avec plus ou moins de succès; ensuite il étudie leur climat et détermine d'où provient leur action bienfaisante. Voici qu'il nous a déjà appris que cette action heureuse dépend de trois agents principaux :

1° D'un air réparateur;

2° D'une température fraîche;

3° D'une altitude considérable;

1° L'air réparateur, c'est l'air non confiné, l'air pur et libre, c'est le *bracing air* des Anglais. En effet, nous croyons avec conviction profonde que la vie à l'air libre, — en plein air, — surtout si elle est accompagnée d'un exercice modéré, est un des moyens les plus propres à combattre une phthisie incipiente. Par là on favorise la nutrition en facilitant l'assimilation des aliments, et l'on procure en même temps

un air pur pour les poumons. Nous avons toujours eu l'habitude de conseiller aux jeunes gens prédisposés à la phthisie, ou chez qui la maladie commençait et qui avaient une profession sédentaire, de changer celle-ci pour la vie des champs, et nous avons maintes fois obtenu une telle amélioration dans leur constitution, qu'ils sont devenus entièrement sains et robustes. Laennec, en recommandant les voyages par mer, n'agissait pas autrement qu'en obligeant ses malades à respirer l'air pur et libre. D'ailleurs l'habitude de faire hiverner des phthisiques dans des ports de mer à température douce comme à Funchal (Madère), Menton, Cannes, Nice, etc., n'a pas d'autre objet que de les tenir dehors tous les jours le plus longtemps possible pour leur faire respirer de l'air réparateur. Le Dr Mac Cormack, de Belfast (*Consumption from prebreathed air*), a bien démontré tous les inconvénients de l'air confiné contre lequel il a fait un éloquent plaidoyer, et nous n'avons pas besoin d'insister plus longtemps sur ce point important.

2° Le froid sec est de la plus grande utilité pour les phthisiques, pourvu qu'il ne soit pas excessif et ne les empêche pas de sortir journellement. La phthisie en effet est rare en Islande, Finlande et Finmark (Boudin), aux régions polaires (médecins suédois), à la Sibérie, aux îles Orcades, Shetland, Hébrides (Keith Johnston), aux îles Færoé (Alison), à la côte nord-ouest de l'Ecosse (J.-E. Morgan), mais malheureusement la rigueur de ces climats empêche le malade de profiter des conditions qui accompagnent cette immunité. Le Dr G. Buchanan (10th *vol. of the Health Report of the Privy Council*) a, d'autre part, démontré l'immense préjudice d'un sol humide, où l'air est aussi stagnant et humide.

3° Quant à l'altitude considérable, son influence puissante dans la cure de la phthisie pulmonaire ne peut plus être mise en doute. Tous ceux, malades et voyageurs, qui ont visité les Alpes, les Pyrénées, l'Himalaya et les Andes l'attestent et représentent ces régions comme presque indemnes de phthisie. L'altitude est devenue même un agent tellement important dans le traitement de la phthisie pulmonaire qu'il faut dire comment on doit comprendre son mode d'action.

Comment agit l'altitude?

Elle agit à la fois sur l'état général et sur l'état local du phthisique.

Sur l'état *général* qui est de la débilité très-prononcée, en accélérant la circulation dans tout l'organisme et en le fortifiant par l'amélioration de la nutrition et de l'assimilation; par le développement de l'appétit et le perfectionnement des digestions.

Sur l'état *local* elle agit en préparant et déterminant « la diète

respiratoire », comme a si bien dit M. D. Jourdanet (*les Altitudes de l'Amérique tropicale*, Paris, 1861, p. 345), et en rendant le fonctionnement des poumons plus complet, plus parfait.

La diète respiratoire consiste dans ce fait, que sur les grandes hauteurs l'air contient moins d'oxygène qu'au niveau de la mer. Ainsi, si l'on considère qu'à Jaujá l'air contient 66 0/0 d'oxygène de moins qu'à Callao, on ne s'étonnera pas de voir s'améliorer les tuberculeux sous son influence, puisque leurs poumons malades ont beaucoup moins d'oxygène à absorber et partant moins d'endosmose gazeuse, peut-être moins d'exosmose gazeuse, à supporter. C'est là un fait très-important, puisque dans une telle maladie, par la présence même des corps étrangers (les tubercules), le poumon se trouve congestionné, souvent enflammé.

Mais peut on objecter : que dans les grandes altitudes la congestion des poumons est plus forte et par conséquent qu'on y est plus exposé aux hémoptisies, inflammations, etc. A cela nous répondrons que la circulation y est plus active et la respiration plus profonde (témoin la fréquence de l'emphysème pulmonaire), et que d'ailleurs c'est là un fait d'acclimatation, d'habitude. La preuve, en effet, de la nécessité de l'acclimatation, est que si l'ascension est rapide, la congestion vers les capillaires superficiels, peau et muqueuses, est plus manifeste et ses conséquences plus graves, tandis que si l'ascension se fait doucement, en 15 ou 20 jours pour 4,000 à 5,000 mètres, la congestion vers les mêmes capillaires est moins forte.

Cela est si vrai qu'il y a une acclimatation (pour l'altitude) sans laquelle on est exposé aux hémorrhagies. Nous avons maintes fois, vu à Lima des hémoptoïques, qui contre notre avis et par désespoir se mettaient en route pour la « Sierra », être presque constamment améliorés en route lorsqu'ils faisaient le voyage très-doucement et à courtes journées, et d'autres malades assez rares, qui essayaient d'effectuer le voyage rapidement, en 4 ou 6 jours, par cela même qu'ils ne crachaient pas le sang, mourir en route d'hémoptisie à une certaine hauteur, plus de 3,000 mètres.

On peut considérer comme une autre preuve de l'influence de l'habitude la fréquence des hémorrhagies surtout nasales chez les Indiens qui, descendant de la Cordillère, viennent se fixer à Lima. Voilà des gens qui viennent vivre sous une pression atmosphérique beaucoup plus forte qué celle qui leur est habituelle et qui éprouvent des hémorrhagies très-abondantes, précisément quand leur corps supporte un poids d'air plus grand de 5,263 grammes.

Ne faudrait-il pas croire, toutes choses égales d'ailleurs, que dans

l'ascension, c'est plutôt la rupture brusque de l'équilibre entre la pression atmosphérique intérieure et extérieure du corps qui joue le principal rôle, tandis que dans la descente, c'est plutôt la moindre résistance des parois des capillaires; et que dans les deux cas l'habitude, l'acclimatation viendraient aider à rétablir l'équilibre ou à favoriser la résistance? Ce ne sont encore là que des hypothèses.

Cette acclimatation est un fait indispensable et il faut compter avec elle dans les déplacements pour les hauteurs ; on en trouve une nouvelle preuve dans l'action de l'air comprimé. Sous l'influence de l'air comprimé, la circulation et la respiration se ralentissent fortement (*Dictionnaire encyclopédique de médecine*, 1867, p. 155). Eh bien, il est de fait que ceux qui passent brusquement de l'air comprimé à l'air libre ont souvent des hémorrhagies insignifiantes, des saignements de nez, des crachements de sang, etc. Nous avons vu une fois survenir l'avortement pendant les premiers mois de la grossesse chez une dame asthmatique qui avait recours au traitement par la pression atmosphérique.

En étudiant le mode d'action de l'altitude, nous avons vu les principaux avantages du climat des montagnes, mais nous avons omis d'en donner un qui s'applique spécialement aux Andes sous les Tropiques et très-particulièrement à Jaujá, c'est que les phthisiques peuvent y rester toute l'année sans aucun inconvénient ; c'est qu'ils peuvent y hiverner aussi bien qu'estiver, et que pourtant ils n'ont guère besoin d'interrompre leur cure, qui est la diète respiratoire, etc., à laquelle ils sont soumis. Ne serait-ce pas là une bien grande supériorité sur nos sanatoria alpins, où l'on est obligé de suspendre cette bienfaisante influence de l'altitude sous peine de voir s'aggraver la maladie par les grandes rigueurs de l'hiver. Au Pérou, les phthisiques n'entreprennent jamais leur déplacement pour moins de dix-huit mois ou deux ans, tellement ils savent que l'interruption dans l'action du climat de montagne ne peut probablement que leur être défavorable.

Mais, dira-t-on, sous ces régions il n'y a que des avantages à faire bénéficier aux phthisiques et aucun inconvénient, aucun danger à leur faire courir. Si fait, il y a un danger qui existe aussi pour les climats alpins et même pour les bords de la mer ; je veux parler de la facilité à prendre froid. Pas de doute que le rayonnement de la chaleur favorisée par l'altitude en est la cause, mais dans la ville de Jaujá, il n'y fait jamais bien froid, malgré ce rayonnement, car le thermomètre ne descend jamais au-dessous de 0 et le froid y est très-sec. Ce n'est pas le froid absolu que l'on a à craindre à Jaujá pendant la saison des gelées, mais la transition du soleil à l'ombre ;

c'est là une cause fréquente du refroidissement et partant de bronchites, etc. Pour éviter cette espèce de froid, froid physiologique du Dr Martins (*Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier*, t. IV), qui est produit par le passage sous cette altitude de la chaleur à l'ombre, dans un air très-sec, les malades ne devraient sortir qu'habillés chaudement et se promener au soleil puis rentrer dans un appartement chauffé, ou bien aller passer la saison des gelées à Concepcion, Tarma, etc., où la température est plus douce et où les gelées ne se présentent jamais.

Un inconvénient qui heureusement se présente moins dans les régions haut placées et qui est nul à Jaujá, c'est l'abondance de la végétation, car celle-ci est la cause de production de l'ozone la plus puissante, et M. Zapater prétend que les phthisiques sont très-sensibles à son action, tellement qu'il lès compare à de véritables ozonomètres. Ce fait avait été senti par les anciens qui envoyaient leurs malades respirer l'air des étables où l'ozone manque complétement. En effet l'ozone excite beaucoup les phthisiques, et quoique pendant l'excitation ils se sentent mieux, après survient un grand abattement.

Voici un tableau ozonométrique que M. Zapater (*loc. cit.* p. 20) a formé pour les différents endroits qui nous occupent :

| LOCALITÉS. | JOUR CLAIR. | | NÉBULEUX ou TEMPÉTUEUX. | | APRÈS la TEMPÊTE. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum. | Minimum. | Maximum. | Minimum. | Maximum. | Minimum. |
| Lima | 3 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Tarma | 3 | 1 | 5 | 2 | 2 | 0 |
| Huancayo | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 |
| Jaujá | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Pancan (petit village à une lieue de Jaujá, rempli de végétation) | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 |

On voit au premier coup d'œil sur ce tableau que Jaujá est le point où il y a le moins d'ozone, ce qui, en vérité, coïncide avec la supériorité de ce climat où la végétation manque presque d'une manière absolue.

Mais est-ce bien l'ozone qui aggrave l'état des phthisiques, ou bien est-ce l'électricité atmosphérique qui accompagne le développement des orages et précède la formation de l'ozone, ou enfin sont-ce les

variations barométriques ? Certainement les trois agents leur sont défavorables, mais nous croyons aussi que l'ozone l'est encore davantage, surtout à cause de son action irritante sur la muqueuse bronchique, à la manière du chlore.

**Montana.** — Région transandine. De la vallée de Jaujá on peut aller à la Montaña, qui sous cette latitude correspond aux montagnes baignées par le fleuve Chanchamayo, soit en voyageur pressé se dirigeant directement par Tarma et la gorge qui à peu de distance coupe la seconde Cordillère ou Cordillère orientale, soit en naturaliste qui veut passer par les mêmes vicissitudes de température de tantôt et s'élever sur le versant occidental de cette seconde Cordillère pour descendre par son versant oriental. Dans ce dernier cas il trouve dans la région transandine, tout en haut, la végétation alpine; puis de 2,500 à 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer, à une température de 18°5 le jour et 6°5 la nuit, la région des Chinchonas ou région de Humboldt.

La Montaña est la région qui suit cette dernière, et s'étend au-dessous de 1,000 mètres ; sa température oscille entre 34°8 maximum et 12°5 minimum, et la saison des pluies y dure depuis octobre jusqu'à avril. Sous le rapport des maladies de cette contrée, habitée et parcourue par des Indiens sauvages, rien n'a été dit ni écrit.

## CONCLUSIONS.

I. La section transversale ou bande des Andes comprise dans la parallèle de 11° á 13° lat. S. présente des climats très-variés :

*a*) Le climat chaud de 0 à 1,500 mètres d'altitude, à la fois dans la *Costa* et dans la *Montaña* ; il correspond aux climats intra-tropicaux.

*b*) Le climat tempéré de 1,500 à 3,500 mètres dans la *Sierra*, à la fois dans les parties élevées des deux Cordillères et dans la vallée qui les sépare.

*c*) Le climat froid et très-froid de 3,500 à 5,000 mètres d'altitude, dans les crêtes ou *cejas* des deux Cordillères.

II. De ces climats, les seuls étudiés jusqu'à présent sont ceux de la *Costa* et de la *Sierra*.

*a*) Sous le climat de la *Costa*, qui est chaud et humide, quoiqu'il n'y pleuve jamais, règnent les maladies des tropiques et la phthisie en particulier.

*b*) Sous celui de la *vallée de Jaujá* et de la *Sierra* en général,

qui est tempéré et sec, quoiqu'il y pleuve, règnent les maladies des pays tempérés.

III. On trouve rarement dans la *Sierra* et dans la *vallée de Jaujá* la phthisie développée chez des indigènes qui ne sont jamais sortis de ces endroits, dont les climats sont favorables au traitement de cette maladie.

IV. Les climats de la *Sierra* agissent par l'influence :
*a*) De l'air réparateur ;
*b*) De la température fraîche ;
*c*) De l'altitude considérable.

V. Autant que possible on doit choisir l'été, saison des pluies, pour aller à Jaujá, car si l'on y arrive en hiver, saison fraîche, la transition de température, pour celui qui vient de la côte, est trop forte, et l'on est plus exposé à des refroidissements.

VI. Il est imprudent pour les phthisiques de faire rapidement l'ascension des Andes, mais il est innocent de la faire lentement en 15 ou 20 jours, surtout s'ils se reposent pendant une ou deux semaines à demi-hauteur, à Matucanas par exemple, pour s'acclimater un peu à l'altitude.

VII. A la *Sierra*, pendant l'hiver, et surtout en temps de gelées, les malades doivent éviter avec soin les refroidissements en ayant la précaution de s'habiller chaudement et de faire leurs promenades au soleil seulement, ce qui est possible tous les jours.

VIII. Le climat de la vallée de Jaujà est très-utile pendant toute l'année, été et hiver. Pourtant les phthisiques qui ont recours à ce climat peuvent y faire une résidence de plusieurs années sans être obligés, pour échapper aux températures extrêmes, d'interrompre leur résidence curative. Quant à la ville de Jauja, en cas de gelées, il suffit d'aller passer cette courte saison dans des endroits voisins, comme *Concepcion*, *Mito*, *Tarma*, etc., où il ne gèle jamais.

Clichy.—Imprimerie Paul Dupont rue du Bac-d'Asnières, 12. (1969, 12-4.)